

[ENGLISH \(http://english.whrsm.cas.cn/\)](http://english.whrsm.cas.cn/) | [邮箱登录 \(https://mail.cstnet.cn/\)](https://mail.cstnet.cn/)
| [所长信箱 \(http://www.whrsm.cas.cn/qt2020/szxx_1/\)](http://www.whrsm.cas.cn/qt2020/szxx_1/)
| [联系我们 \(http://www.whrsm.cas.cn/qt2020/lxwm_168162/\)](http://www.whrsm.cas.cn/qt2020/lxwm_168162/) | [中国科学院 \(http://www.cas.cn/\)](http://www.cas.cn/)

[\(http://www.whrsm.cas.cn/\)](http://www.whrsm.cas.cn/)

[首页 \(././././\)](#) >> [新闻动态 \(./././\)](#) >> [头条新闻 \(././\)](#)



新闻动态

武汉岩土所固井水泥碳化腐蚀研究取得进展

时间：2020-10-13

CO₂地质利用与封存场地CO₂注入井、监测井等井筒的存在，为CO₂从储层迁移至浅层地下水和地表提供了泄漏通道。大量CO₂注入储层后，使储层形成低pH、高CO₂浓度的腐蚀性环境，导致井筒固井水泥发生渗透系数增大、机械强度降低、密封性丧失等劣化过程，加剧了CO₂通过井筒泄漏的风险。因此，研究CO₂地质利用与封存环境下固井水泥与高浓度CO₂反应的碳化腐蚀过程，揭示固井水泥碳化腐蚀后三维孔隙结构变化和反应层分布规律，可实现CO₂通过井筒泄漏风险的量化评估，同时可为井筒防CO₂腐蚀材料与工艺开发提供依据，从而有效降低CO₂通过井筒泄漏风险，确保CO₂地质利用与封存工程安全稳定运行，具有重要的工程意义和研究价值。

本研究利用高温高压反应釜模拟CO₂地质利用与封存环境下CO₂储层的低pH、高CO₂浓度腐蚀环境，对固井水泥碳化腐蚀的过程进行研究，并采用微米CT表征手段和基于ImageJ开发的CT扫描图像后处理程序，对上述碳化腐蚀过程进行分析表征。通过分析微米CT扫描结果，揭示了固井水泥与CO₂反应后固井水泥三维孔隙结构变化和反应层分布规律，开发了反应前后CT图像校准和矿物组成演化半定量计算的新方法，并首次提出了基于CT扫描的水泥碳化程度定量评价判据——碳化因子。研究结果表明，水泥碳化作用形成的致密碳酸钙层可阻止高浓度CO₂向水泥内部的渗透，从而使碳酸钙层形成后水泥的腐蚀速率降低。水泥内部裂隙中形成的碳酸钙沉淀可减小裂隙开度，有助于控制CO₂在水泥内部的运移。

研究成果已发表于水泥和混凝土研究最具影响力的杂志之一Cement & Concrete Composites（最新影响因子6.26），通讯作者为张力为研究员。研究成果主要由国家自然科学基金（41807275、41902258）资助。

论文题目：Characterisation of wellbore cement microstructure alteration under geologic carbon storage using X-ray computed micro-tomography: A framework for fast CT image registration and carbonate shell morphology quantification

论文链接：<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0958946520300159>

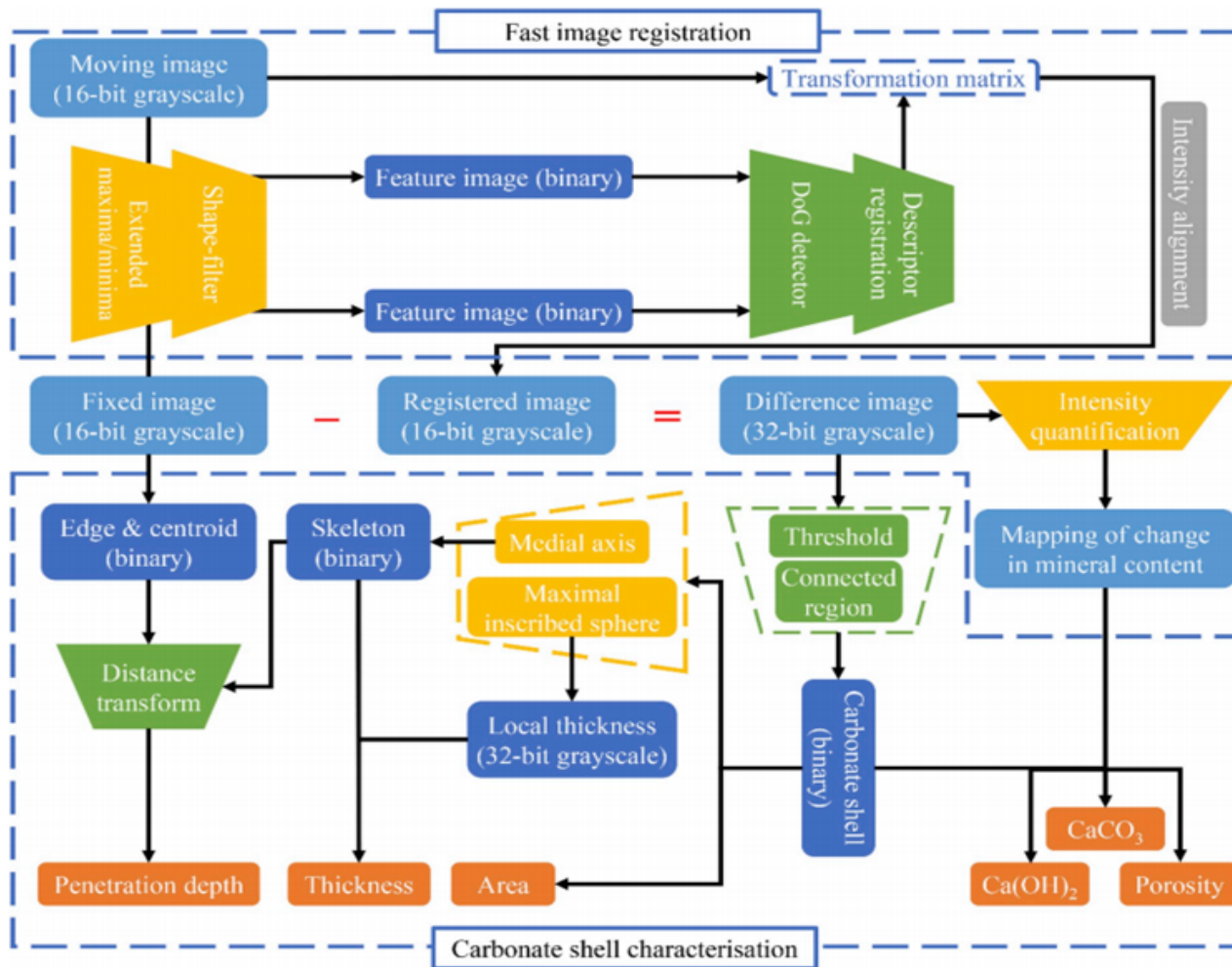


图1 基于微米CT的水泥碳化腐蚀过程表征流程

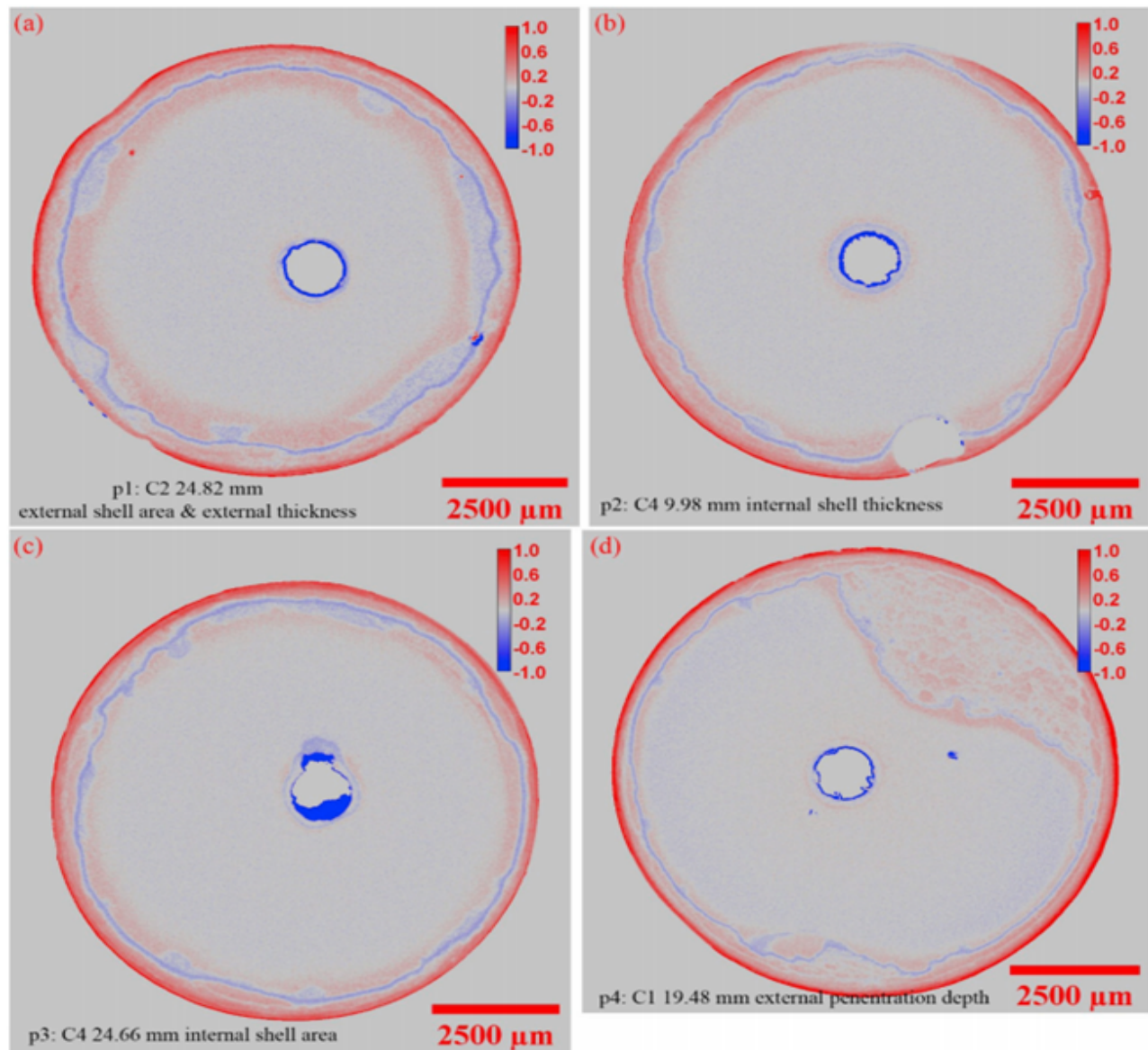


图2 固井水泥与高浓度 CO_2 反应后孔隙度变化的二维视图

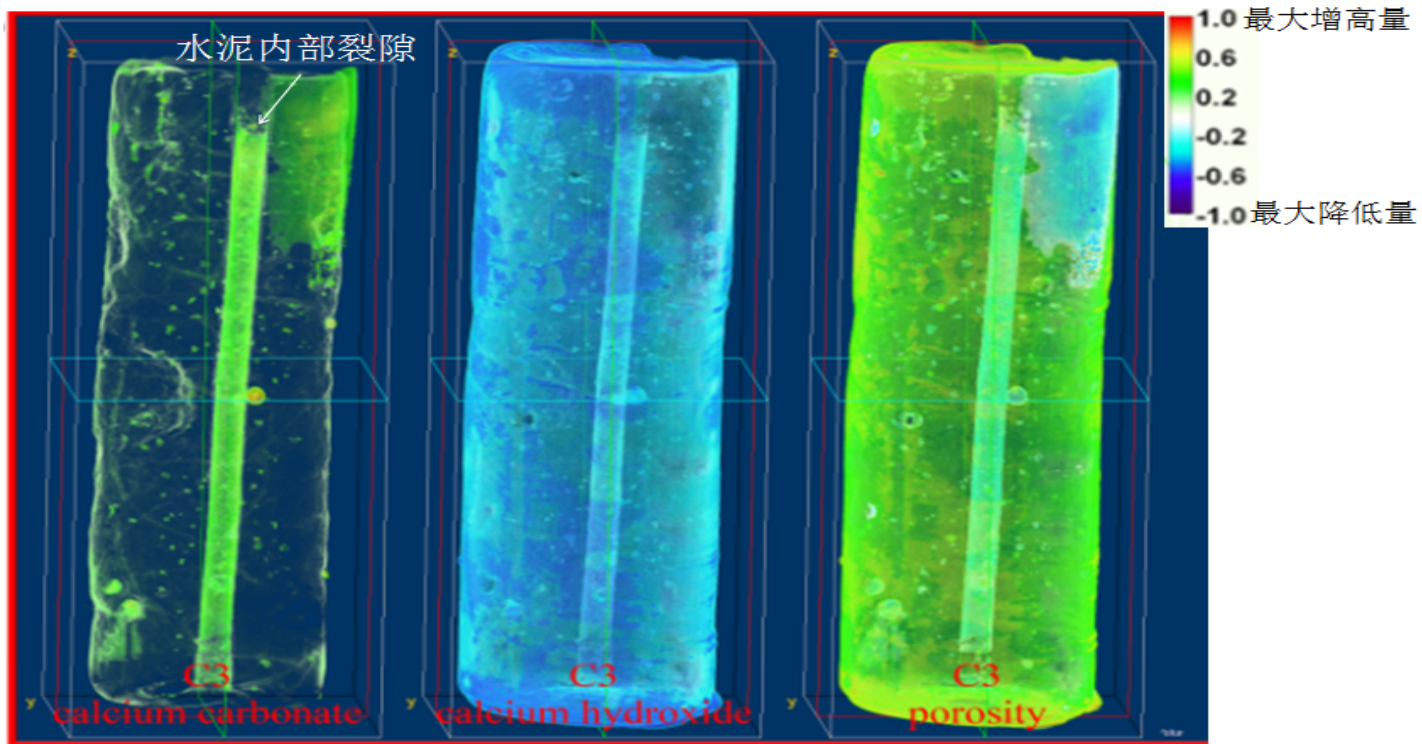


图3 固井水泥与高浓度CO₂反应后碳酸钙、氢氧化钙和孔隙度变化的三维视图

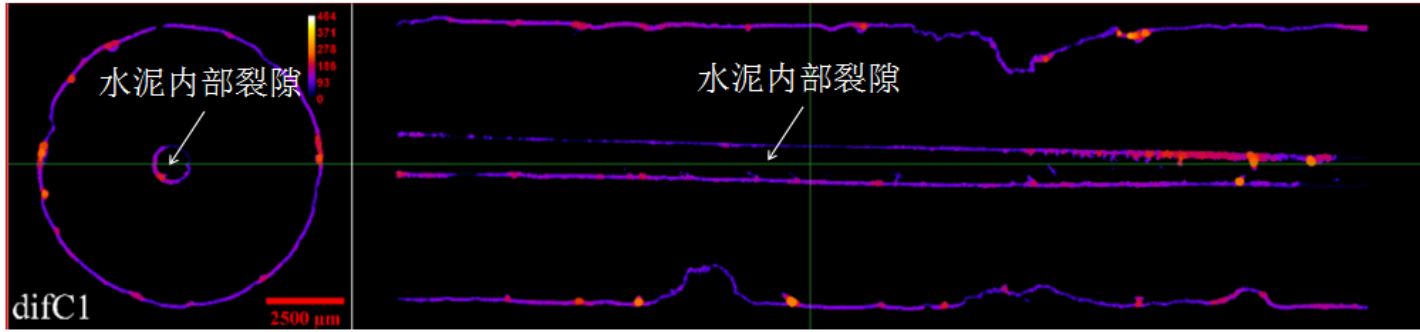


图4 固井水泥与高浓度CO₂反应后碳酸钙反应层的分布



(<http://www.cas.cn/>).

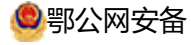
版权所有：中国科学院武汉岩土力学研究所

Copyright.2020

地址：湖北省武汉市武昌区水果湖街小洪山2号

鄂ICP备05001981号-1

(<https://beian.miit.gov.cn>).



42010602003514



(<http://bszs.conac.cn/sitename?method=show&id=0DAD493D1C264F93E053022819AC9646>).

